

OS SISTEMAS AGROFLORESTAIS COMO TECNOLOGIAS SOCIAIS DE TRANSFORMAÇÃO DA PAISAGEM NO ASSENTAMENTO JOSÉ LUTZENBERGER EM ANTONINA-PR

Marcel Chukewiski Jamil¹; Emerson Luiz Tonetti²; Antônio Márcio Haliski³; Ener Vaneski Filho⁴; Paulo Rogério Lopes⁵; Aline Lima Gomes⁶

GT 5 – Desenvolvimento Territorial, Transição Agroecológica e Alimentos.

Resumo

Os sistemas agroflorestais têm se consolidado como estratégia relevante no âmbito do desenvolvimento territorial sustentável, configurando-se como tecnologia social de caráter transformador. Fundamentados na construção coletiva, valorização da força de trabalho local e horizontalidade das relações sociais, esses sistemas contribuem para a reconfiguração das dinâmicas sociais, econômicas e ambientais nos territórios em que são implementados. O presente trabalho analisa as transformações da paisagem no Assentamento José Lutzenberger, localizado no município de Antonina-PR, entre os anos de 2002 e 2024, com foco na implementação dos Sistemas Agroflorestais (SAFs) como tecnologia social. O objetivo é demonstrar como a adoção dos SAFs contribuiu para a recuperação ambiental de uma área que vinha sendo degradada a partir da prática intensiva da bubalinocultura. A pesquisa utilizou metodologia mista, com visitas de campo, registros fotográficos e análise de imagens de satélite por meio dos softwares Google Earth Pro e QGIS, complementada por levantamento bibliográfico. Os resultados apontam para significativas mudanças no uso e cobertura da terra: redução da vegetação herbácea de 46,54% para 23,43% e aumento da vegetação arbórea de 41,73% para 44,18%. Observou-se ainda a instalação de agroflorestas coletivas e quintais produtivos com técnicas como consórcios e policultivos, adubação verde e horta mandala, que impulsionaram a sucessão ecológica. Houve também recuperação da Área de Preservação Permanente (APP) do Rio Pequeno, com diminuição de sedimentos e retomada de sua morfologia natural. Conclui-se que os SAFs se consolidam como uma tecnologia social transformadora, promovendo a resiliência socioambiental e o fortalecimento do modo de vida camponês no território.

Palavras-chave: Sistemas agroflorestais; Tecnologia social; Recuperação ambiental; Assentamento rural; Transformação da paisagem.

¹ Graduado em Agronomia, Mestrando em Ciência, Tecnologia e Sociedade; Instituto Federal do Paraná; Paranaguá, Paraná, Brasil. E-mail: marcelchuke@gmail.com. ORCID: 0009-0000-3298-6415.

² Graduado em Biologia, Mestre em Botânica, Doutor em Geografia; PPGCTS/Instituto Federal do Paraná; Morretes, Paraná, Brasil. E-mail: emerson.tonetti@ifpr.edu.br; ORCID: 0000-0003-3325-0615.

³ Graduado em Geografia, Mestre em Ciências Sociais Aplicadas, Doutor em Sociologia, Pós-doutor em Sociologia; PPGSOCIO/UFPR; Matinhos, Paraná, Brasil. E-mail: antoniohaliski@ufpr.br ORCID: 0000-0001-8373-8796

⁴ Graduando em Direito, Graduado em Geografia, Mestre em Des. Territorial e Doutor em Meio Ambiente e Des.; UNIVALI; São José-SC, Brasil. E-mail: enervasneki@gmail.com; ORCID: 0000-0002-8209-8237

⁵ Graduado em Agronomia e Ciências Biológicas, Mestre em Agroecologia e Desenvolvimento Rural, Doutor em Ciências, Pós-doutor em Recursos Florestais; PPGDTS/UFPR; Matinhos, Paraná, Brasil. E-mail: agroecologialopes@gmail.com; ORCID: 0000-0002-8209-8237

⁶ Graduada em Agronomia, Mestre em Agronomia e Doutoranda em Meio Ambiente e Desenvolvimento; Universidade Federal do Paraná; Curitiba, Paraná, Brasil. E-mail: alinegomes@ufpr.br; ORCID: 0000-0002-2643-1533.

1 INTRODUÇÃO

No decorrer dos últimos anos a adoção dos sistemas agroflorestais têm ganhado cada vez mais destaque dentro de uma perspectiva de desenvolvimento territorial-sustentável. Nesse sentido, observa-se uma preocupação global envolvendo a viabilização de práticas agrícolas que causem menor impacto ao meio ambiente, a exemplo da Agenda 2030 que, em 2015, reuniu os países membros da Organização das Nações Unidas (ONU) para firmar o compromisso do cumprimento de 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), onde os sistemas agroflorestais estão direta ou indiretamente relacionados a pelo menos 11 desses objetivos (BERGMANN, 2022).

Os Sistemas Agroflorestais (SAFs) são definidos como um sistema de uso e ocupação de solo que comporta plantas lenhosas (perenes) em associação com plantas agrícolas anuais, podendo ser herbáceas, forrageiras, olerícolas, entre outras (ABDO *et al.*, 2008). Além disso, ressaltam os autores, a integração deve ocorrer no mesmo arranjo espacial e temporal, com grande agrobiodiversidade de espécies, que proporcionam interações ecológicas entre todos os componentes.

As Tecnologias Sociais (TS) apresentam-se como um processo e práticas que utilizam simultaneamente os conhecimentos científicos e saberes populares na resolução de problemas coletivos (DAGNINO, 2014). Nesse viés, elas são desenvolvidas de uma forma colaborativa e participativa, considerando a realidade de grupos específicos em suas realidades, contrastando assim com o modelo tecnológico convencional, que é centrado no mercado (*op. cit.*). Além disso, os princípios das TS permitem uma maior democratização do próprio conhecimento aliado às suas práticas, proporcionando também a viabilização econômica e autogestionária das comunidades locais através da valorização da mão de obra, horizontalidade nas relações de trabalho, orientação para um mercado interno de massa, dentre outros.

A tecnologia social dentro do contexto da agricultura é diametralmente oposta à dinâmica da tecnologia convencional (TC), que segue lógicas hierárquicas, produtivistas e de dominação. A prática dos sistemas agroflorestais, ao se guiar pela construção coletiva, acessibilidade, valorização da mão de obra e horizontalidade nas relações humanas, apresenta-se como uma tecnologia social agroecológica com potencial de transformação da realidade social, econômica e ambiental (SILVA; AGUIAR, 2024). Assim, podemos considerar não apenas o sistema agroflorestal como uma tecnologia social, mas também as técnicas e práticas associadas a este sistema, tais como consórcios,

uso de adubação verde, horta-mandala, dentre muitas outras implantadas no Assentamento José Lutzenberger.

O Assentamento José Lutzenberger apresenta-se, desde a sua implantação, em setembro de 2004 (ISAGUIRRE-TORRES; MASO, 2023), com práticas de manejo dos sistemas agroflorestais, ou seja, ao longo de 20 anos. O assentamento está localizado no município de Antonina, litoral do Paraná, inserida dentro de uma Unidade de Conservação (UC), sendo esta a Área de Proteção Ambiental (APA) de Guaraqueçaba. Neste local a vegetação original é a Floresta Ombrófila Densa Submontana, pois é uma floresta pluvial tropical, com vegetação densa em todos os estratos e que ocorre nas encostas de planaltos e/ou serras a uma altitude que varia entre 50 e 500 metros (SNIF, 2020).

Antes da ocupação da área pelas famílias que posteriormente se associaram ao Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra (MST), o local era conhecido como Fazenda São Rafael e utilizado para o manejo da bubalinocultura, com grande propagação da espécie exótica capim tangola (*Brachiaria arrecta x Brachiaria mutica*). Esse manejo resultou progressivamente na degradação da vegetação nativa e do solo, o qual passou a sofrer grande incidência de erosão e compactação devido ao pisoteio contínuo dos animais (FERNANDES; FACCO, 2015).

Nesse contexto, a pecuária extensiva ocasionou uma série de efeitos no local como compactação do solo, contaminação da água, desmatamento, descaracterização da biodiversidade local e assoreamento do Rio Pequeno, presente na propriedade (SANSOLO *et al.*, 2021). Em decorrência disso, inicialmente, de acordo com Lopes e Sansolo (2021), as famílias camponesas tiveram dificuldades para implantar o manejo de base agroecológica, tendo de enfrentar desde problemas de baixa fertilidade e compactação do solo até o manejo de insetos pragas, patógenos e plantas espontâneas, dentre outros fatores produtivos, técnicos e ecológicos.

Contudo, ao longo de muitos anos de trabalho e com foco na aplicação das tecnologias sociais agroecológicas à realidade existente na área, a comunidade do assentamento José Lutzenberger viabilizou sua atividade agrícola com capacidade para atender a demanda alimentar interna e de escolas dos municípios do litoral do Paraná, por meio do Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE), além de feiras locais com entrega de cestas agroecológicas.

Esse contraste temporal de estruturas presentes no mesmo local tende a resultar em processos bem diferentes, os quais se manifestam em paisagens distintas. Como

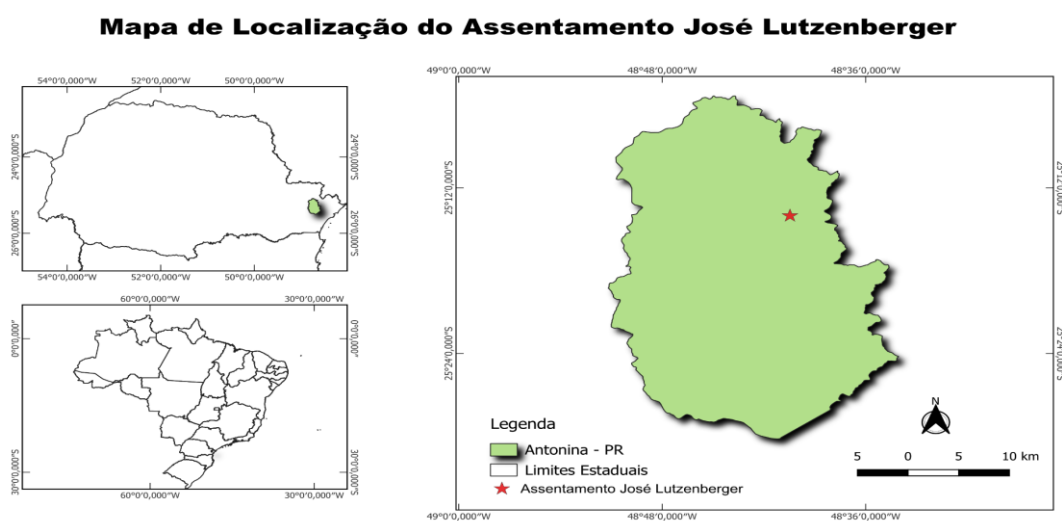
destacado por Passos (2017), as paisagens são o reflexo da relação contínua entre sociedade e natureza. Sob esse enfoque, há conectividade e interdependência dos componentes em um dado sistema e por isso, está em constante transformação. Desta forma, o levantamento dos usos e cobertura da terra é o passo inicial para sua interpretação (BARSCH *et al.*, 2002). De posse desses dados, a partir de estudos dispostos na literatura acadêmica, é possível inferir processos que atuaram em sua modificação (VALASKI, 2013), ou seja, realizar a síntese e o prognóstico da paisagem (MONTEIRO, 2000).

Diante deste contexto, o presente trabalho de pesquisa pretende apresentar as transformações da paisagem na propriedade do Assentamento José Lutzenberger, ocorridas entre os anos 2002 e 2024, como resultado da implementação do Sistema Agroflorestal como uma Tecnologia Social adotada pela comunidade.

2 PERCURSO METODOLÓGICO

O Assentamento José Lutzenberger está localizado na comunidade Rio Pequeno, no município de Antonina, litoral do Paraná, estando 35 quilômetros distante da área urbana (Figura 1). Ademais, a área faz parte da Área de Proteção Ambiental (APA) de Guaraqueçaba, sendo esta uma das últimas áreas de Floresta Pluvial da Mata Atlântica. (FACCO, FERNANDES, 2015)

Figura 1 - Mapa de localização do assentamento José Lutzenberger.



Responsável técnico: Marcel Chukewiski Jamil
 Fonte de dados: IBGE (2024)
 Sistema de Coordenadas Geográficas, Datum SIRGAS 2000

Fonte: IBGE (2024).

Foram realizadas duas visitas nos dias 11 de novembro de 2024 e 6 de junho de 2025 para coleta de pontos e registros fotográficos específicos de degradação ambiental, bem como das áreas recuperadas a partir do sistema agroflorestal.

Para discutir os conceitos de paisagem, tecnologia social, sistemas agroflorestais e descrição histórica do Assentamento José Lutzenberger, foi realizada a pesquisa bibliográfica utilizando os bancos de dados dos periódicos Capes, com acesso café, bem como Scielo e Google Acadêmico, utilizando os seguintes termos de busca: “tecnologia social”, “sistemas agroflorestais” e “Assentamento José Lutzenberger”.

A fim de possibilitar a representação visual do comparativo temporal da paisagem do assentamento José Lutzenberger entre os anos de 2002 e 2024, foram utilizados os softwares Google Earth Pro e, posteriormente, o QGIS, sendo realizada a delimitação dos elementos da paisagem presentes nas imagens, que são: edificações; via de acesso; Rio Pequeno; depósito de sedimentos no rio; vegetação herbácea; vegetação arbustiva; vegetação herbácea-arbórea; vegetação arbórea (Floresta Ombrófila Densa Submontana). Tais elementos foram diferenciados nas imagens através das cores e texturas encontradas em cada mancha, seguindo as recomendações de Covizzi; Camargo; Gobbi (2017) e confirmados durante as visitas ao local de estudo. Posteriormente, houve a quantificação deles e a elaboração de tabelas comparativas, para apoiar a interpretação visual das mudanças na paisagem do assentamento em associação com os processos de uso da terra implementados no local.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Analisando os elementos da paisagem entre os anos 2002 e 2024, no assentamento José Lutzenberger, através da visualização das imagens advindas do software Google Earth Pro, podemos perceber mudanças na composição vegetal no período estudado (Figura 2). Há ganho de biomassa vegetal principalmente nas proximidades da via de acesso e ao longo do curso do rio, na parte central da propriedade.

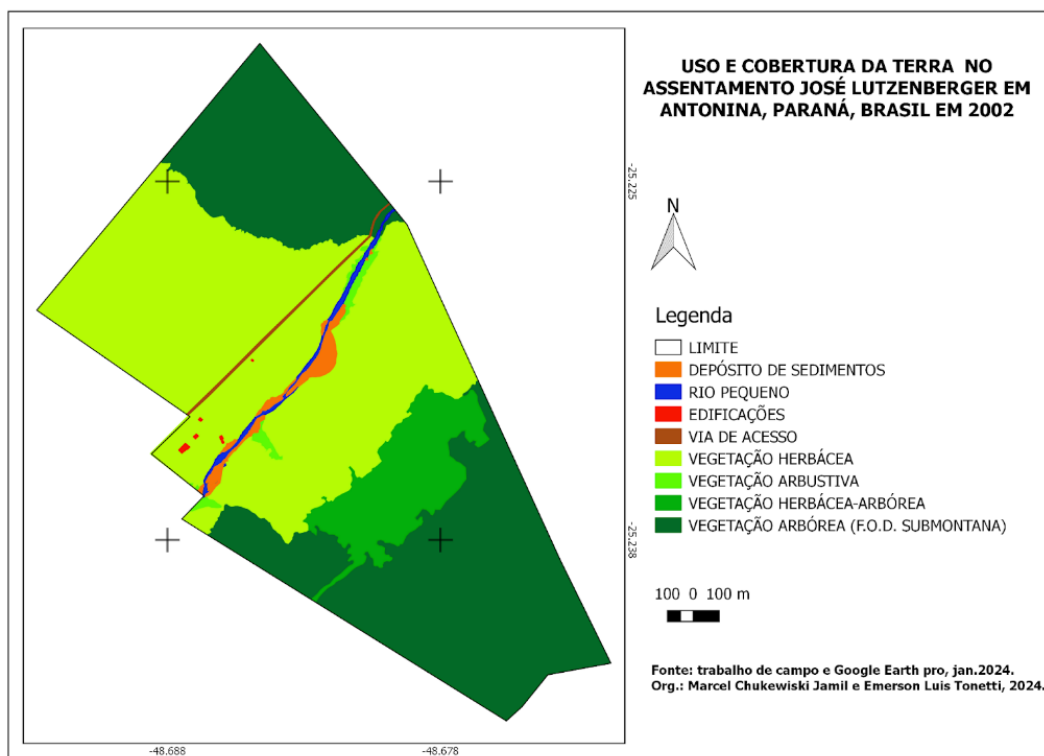
Figura 2 - Imagem do Assentamento José Lutzenberger com a delimitação da propriedade no ano de 2002 e 2024, respectivamente.



Fonte: Google Earth Pro (2024).

A ocupação e o uso da terra no ano de 2002 (Figura 3) visualmente demonstra dois grandes remanescentes da Floresta Ombrófila Densa Submontana (FODS) em oposição nos extremos da propriedade. No centro, grande área com vegetação herbácea e uma faixa de transição desta com a FODS com a presença de árvores isoladas em campo de gramíneas e herbáceas, como demonstrado visualmente na figura 4.

Figura 3 - Uso da terra no Assentamento José Lutzenberger no ano de 2002.



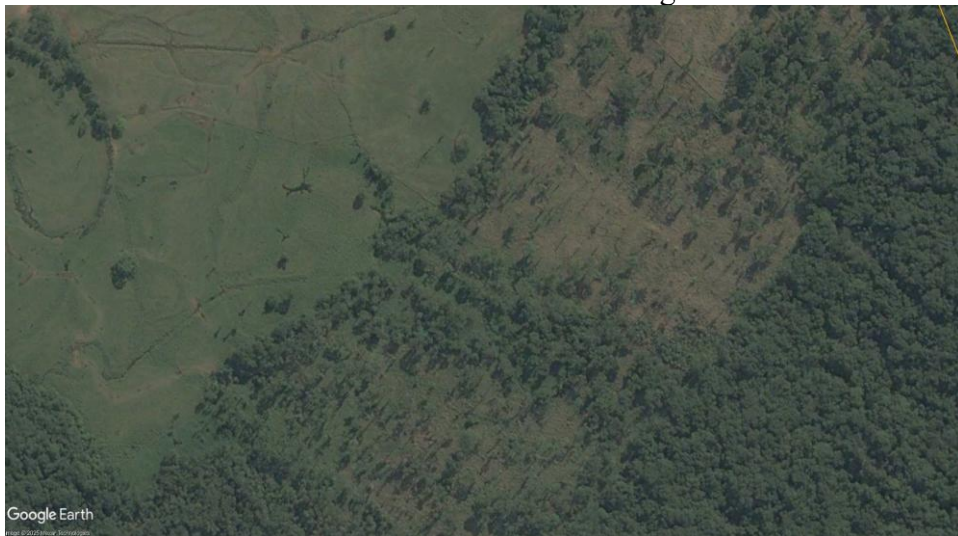
Fonte: Poligonização na imagem de 2002 do Google Earth Pro e visitas in loco.

Há poucas edificações na porção sudeste e, também, destaca-se o curso d'água linear com evidentes depósitos de sedimentos, extensa área com vegetação herbácea

constituindo pastagem na planície, árvores isoladas entre gramíneas (vegetação herbácea-arbórea) na transição com a floresta que fica na parte mais declivosa da propriedade, ao sul. Essa faixa de transição indica que gradativamente a FODS estava sendo transformada em pastagem (Figura 4). Tal paisagem é compatível com a prática da bubalinocultura que ocorreu até 2004.

Além disso, é possível observar uma grande área com solo exposto nessa transição e nas proximidades dela, indicando que, possivelmente, a compactação e degradação pelo pisoteio dos búfalos ocorreu de forma mais contínua nesse local, resultando também em erosão laminar, que é quando ocorre escoamento superficial das águas provenientes das chuvas (CAPOANE, 2013). Assim, de acordo com relatos de um assentado, foram feitas algumas tentativas para possibilitar a implantação do sistema agroflorestal nesta área específica, mas que, em razão da degradação do solo, não foi efetivada, como nas demais, até o presente momento.

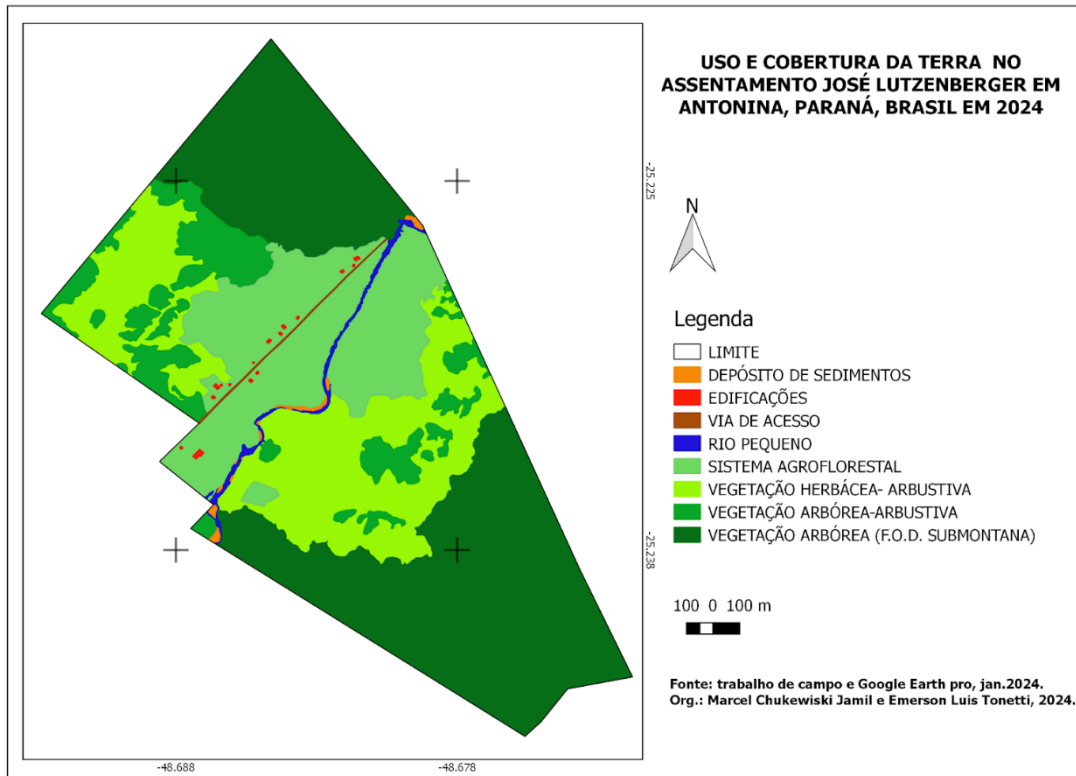
Figura 4 - Imagem da área de pastagem e da transformação da FODS em pastagem em 2002 no Assentamento José Lutzenberger.



Fonte: Imagem de 2002 do Google Earth Pro.

Em 2024 nota-se maior diversidade de usos no assentamento (Figura 5). Há mais edificações ao longo da via de acesso e uma grande área de sistema agroflorestal instalada, significativa redução da área com vegetação herbácea, aumento de fragmentos arbóreo-arbustivo e ocorreu a conexão entre os fragmentos florestais na porção sul da propriedade. Visualmente, o rio apresenta-se menos linear e com menos depósitos de sedimentos.

Figura 5 - Uso da terra no Assentamento José Lutzenberger no ano de 2024.



Fonte: Poligonização na imagem de 2024 do Google Earth Pro e visitas in loco.

Com o fim da bubalinocultura em 2004 as áreas de pastagem foram abandonadas e aquelas que não estavam sob o manejo do sistema agroflorestal permaneceram dominadas pela braquiária (Figura 6), as quais predominam nas porções do assentamento na categoria herbácea-arbustiva em 2024, impedindo os avanços de uma efetiva sucessão ecológica no local. Desta observação, supõem-se que o SAF na propriedade é o indutor de ganhos de biomassa e biodiversidade.

Figura 6 - Imagem da área da porção oeste do assentamento, coberta por braquiária em 2024.



Fonte: os autores (2024).

Ao comparar os elementos da paisagem de ambos os mapas é possível notar um desenvolvimento significativo na vegetação como um todo, onde a vegetação arbórea, vegetação herbácea-arbórea, vegetação arbustiva e vegetação herbácea passam por diferentes configurações. Essas transformações da cobertura e uso da terra no assentamento José Lutzenberger, também estão demonstradas em valores de área e percentual na tabela 1.

Tabela 1 – Valores da cobertura e usos da terra no terreno do assentamento José Lutzenberger no município de Antonina-PR em 2002 e 2024.

Cobertura e usos	Área (m ²)	(%)	Área (m ²)	(%)
	2002	2002	2024	2024
Rio Pequeno	17.050	0,72	18.218	0,77
Depósito de sedimentos	24.792,30	1,05	5.577,50	0,24
Vegetação herbácea	1.103.668	46,54	555.735,20	23,43
SAF	ausente	-	490.978	20,7
Edificações	1.282	0,05	3.665,80	0,15
Vegetação arbustiva/ herbácea-arbórea	221.993	9,36	229.893	9,69
Vegetação arbórea (FODS)	989.621	41,73	1.047.735	44,18
Área total estudada	2.371.626	99,45	2.371.626	99,16

Fonte: Elaborado pelos autores.

A área total do assentamento ficou estimada em 2.371.626 m². Houve grande variação percentual dos usos em relação a área total do ano de 2002 para 2024 em razão das práticas implementadas que levaram a transformação da paisagem durante estes anos.

Nota-se que de 2002 para 2024 o número de edificações passou de seis para dezesseis, a área ocupada pelo leito do rio aumentou pouco e os depósitos de sedimentos diminuíram. A redução do percentual de vegetação herbácea foi muito significativa, de 46% para 23% da área total da propriedade, aproximadamente. O que equivale a área ocupada com o SAF no período.

Tratando da vegetação arbórea, destinada à área de preservação, é possível observar um aumento substancial entre os anos de 2002 e 2024, onde a vegetação arbórea era de 989.621 m², compondo 41,73% do percentual da área. Contudo, em 2024 a área aumentou para 1.047.735 m², correspondendo a 44,18%, ou seja, um aumento percentual de 2,45 %. Nesse sentido, Isaguirre-Torres e Maso (2023) apontam que anteriormente à ocupação do MST, a área apresentava diversas irregularidades de cunho ambiental em decorrência da atividade bubalina e suas condicionantes, resultando principalmente na

descaracterização da vegetação nativa. Assim, acredita-se que a ausência da prática da bubalinocultura e a introdução da prática dos sistemas agroflorestais, puderam permitir a regeneração da vegetação arbórea nas extremidades da área.

As pastagens que dominavam a paisagem (46,54%) em 2002 e que não sofreram interferência, apresentam-se na categoria herbácea-arbustiva em 2024, representando 23,43% da área total da propriedade. Os fragmentos identificados na categoria arbustiva e arbórea-herbácea em 2002, ocupando aproximadamente 9% da área mantêm-se nesse patamar, com o ganho no porte arbustivo. Desta forma, houve redução na quantidade de herbáceas, enquanto aumentou a quantidade de arbustos, indicando uma sucessão ecológica. Assim, diversos fatores podem contribuir com a evolução da vegetação, especificamente na mata atlântica, contudo, a simples paralisação da pecuária extensiva pode resultar em um tipo de restauração passiva, onde a presença da vegetação arbustiva acaba por favorecer o processo lento de sucessão ecológica (COUTINHO, *et al.*, 2019). Ainda, no Assentamento José Lutzenberger não ocorreu apenas a paralisação da atividade bubalina, mas também a introdução de outros animais mais adaptados a área, conhecidos pelo menor impacto ambiental associado a estes, como galinhas e abelhas, fazendo parte da tecnologia social dos quintais produtivos (KOCH, *et al.* 2024).

Nesse viés, a utilização de galinhas e horta mandala dentro de um quintal produtivo também faz parte de uma tecnologia social chamada de Produção Agroecológica Integrada e Sustentável (PAIS), sendo constituída originalmente de um tipo de mandala produtiva, variando em razão do local de implementação. Contudo, o objetivo principal do uso desta tecnologia social é a garantia de segurança alimentar e renda extra pela comercialização do excedente produzido (NDIAYE; GUERRA; ASSIS, 2022). No contexto do Assentamento José Lutzenberger, a utilização desta tecnologia social agroflorestal também vem contribuindo para a recuperação da área degradada pela atividade bubalina praticada até antes das atividades agroecológicas da comunidade.

Com relação ao sistema agroflorestal, como já citado anteriormente, foi instalado em áreas com predominância de vegetação herbácea, principalmente na área central entre o Rio Pequeno e a via de acesso. A comunidade instalou cerca de duas agroflorestas coletivas na área (figura 7), contando também com agroflorestas menores ao redor das edificações dos moradores do assentamento (WEBER; FERREIRA, 2015). Importante destacar que a implantação do sistema agroflorestal não se deu de uma forma imediata, sendo necessária a utilização de outras tecnologias sociais associadas, no qual apenas

após 5 anos de trabalho e manejo, os agricultores puderam perceber a resposta ecológica ao sistema de recuperação da área (LIMA *et al.*, 2024).

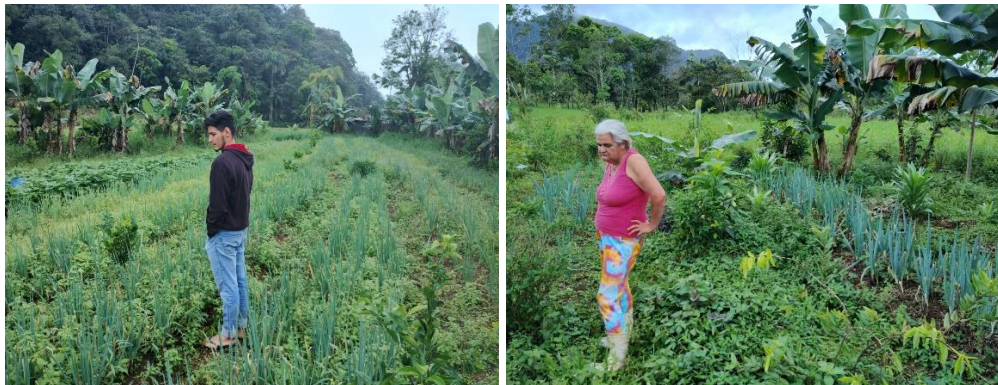
Figura 7 – Sistemas Agroflorestais coletivos



Fonte: Os autores (2024)

Nesse sentido, as técnicas e práticas da tecnologia social SAF utilizadas, de acordo com Lopes *et al.* (2021) e Silva *et al.* (2024) foram: consórcios entre Ingá (*Inga edulis*) e bananeira (*Musa paradisiaca*), consórcios entre Ingá (*Inga edulis*) e batata-doce (*Ipomea batatas*) e/ou com outras espécies, utilização de adubação verde, aléias agroflorestais com intercalação de cereais e olerícolas, horta mandala, quintais produtivos, sombreamento, plantios escalonados e diversidade de estratificação (figura 8). Assim, a junção dos sistemas agroflorestais foi aos poucos alterando a vegetação anterior de braquiária, que por ser uma planta do tipo C4 (CASTRO *et al.*, 2023), ou seja, altamente dependente de luz e calor para se desenvolver, foi aos poucos sendo suprimida pelo sombreamento, possibilitando uma sucessão ecológica suficiente a permitir o cultivo de culturas temporárias e perenes, com alta diversidade, resultando ao final na expansão dos sistemas agroflorestais e redução da área de Brachiaria.

Figura 8 – Técnicas e práticas da tecnologia social SAF



Fonte: Os autores (2024)

Ao analisarmos as configurações estruturais do assentamento, as edificações e vias de acesso se apresentam como irrisórias perto do tamanho total da área. As edificações que envolvem o barracão comunitário, refeitório, viveiro, secretaria, agroindústria e moradias compõem cerca de 3.665,8 m², representando 0,15% da área total, apenas um pouco maior do que havia em 2002, com 1.282 m², representando 0,05% da área total. Também podemos inferir que a preservação e conservação dos espaços está atrelada à ocupação humana dentro de uma lógica camponesa (HALISKI; BRANDENBURG, 2016).

Com relação a transformação ocorrida no Rio pequeno que perpassa a porção média da área do assentamento, foi possível perceber um aumento significativo da sua área, onde em 2002 ocupava cerca de 17.050 m², representando 0,72% da área total, e em 2024 aumentou para cerca de 18.218 m², representando 0,77% da área total. Por outro lado, percebeu-se também uma redução no depósito de sedimentos do rio, de 24.792 m², ou seja 1,05% da área, para apenas 5.577,5 m², representando 0,24% da área total. Anteriormente à implantação dos sistemas agroflorestais, a Área de Preservação Permanente (APP) era praticamente inexistente, gerando grandes problemas relacionados à qualidade da água, erosão e lixiviação ao redor do Rio Pequeno, principalmente em épocas mais chuvosas, como demonstrado na figura 9.

Figura 9 - Fotografia aérea do Rio Pequeno em 2004 e fotografia das bordas do Rio Pequeno em 2024.



Fonte: Arquivo Projeto TS e Morgan 2024.

Desta forma, não é possível desconsiderar a influência dos sistemas agroflorestais no aumento do percurso do rio e redução dos sedimentos, pois a área de preservação permanente vem sendo cada vez mais recuperada, o que garante uma maior resistência do solo à erosão. De acordo com Nascimento (2019), os sistemas agroflorestais podem ser uma boa estratégia para a recuperação de áreas degradadas ao redor dos rios, recompondo

a faixa de vegetação de proteção dos cursos d'água que, ao mesmo tempo que cumpre funções ecológicas, também garante geração de renda e segurança alimentar para os agricultores.

Ademais, outra observação relevante foi a mudança do curso do rio que anteriormente possuía um sentido mais retilíneo, reforçando o que Silva *et al.* (2024) apontam, que o antigo proprietário realizava práticas para mudar o direcionamento do rio na propriedade por meio da drenagem e canalização. Já em 2024, com a recomposição da mata ciliar, utilizando a tecnologia social dos sistemas agroflorestais, foi possível perceber que ele voltou a apresentar a sua configuração natural, compondo os chamados “meandros”, que são curvas ou sinuosidades que os rios formam ao longo do seu próprio curso.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao tratar a transformação da paisagem dentro do viés sistêmico, foi necessário entender que todas as alterações estão de alguma forma inter-relacionadas, onde houve interferência antrópica dos agricultores do Assentamento José Lutzenberger em relação ao manejo praticado durante todos estes anos. De uma forma diametralmente oposta à prática da bubalinocultura até o ano de 2002, os sistemas agroflorestais implantados durante os anos seguintes possibilitaram a transformação de vários elementos da paisagem, bem como na recuperação de áreas degradadas.

A tecnologia social do Sistema Agroflorestal representou, através de suas técnicas e práticas, uma importante ferramenta de transformação dos elementos da paisagem no Assentamento José Lutzenberger, proporcionando desde uma a supressão de grande parte da área de brachiaria, com modificações significativas ao modo de uso e ocupação de solo, até a retomada da sucessão ecológica característica do local, com relevantes benefícios de cunho ambiental. Além disso, facilitou a recuperação das matas ciliares ao redor do Rio Pequeno, sendo de grande relevância para a redução da erosão e lixiviação.

Por fim, conclui-se que a tecnologia social dos Sistemas Agroflorestais tem um grande potencial transformador para o desenvolvimento territorial sustentável, promovendo a resiliência socioambiental e sendo uma solução viável para a recuperação de áreas degradadas, fortalecendo tanto o modo de vida camponês quanto a biodiversidade local e a manutenção dos recursos naturais.

REFERÊNCIAS

ABDO, M. T. V. N.; VALERI, S. V.; MARTINS, A. L. M. Sistemas agroflorestais e agricultura familiar: uma parceria interessante. **Revista Tecnologia & Inovação Agropecuária**, São Paulo, v. 1, n. 2, p. 50–59, 2008.

BARSCH, H. *et al.* Application of landscape ecology. In: BASTIAN, O.; STEINHARDT, U. (Org.). **Development and perspectives of landscape ecology**. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 2002. p. 307–431.

BERGMANN, C. **Sistemas agroflorestais cumprem 11 dos 17 ODS estabelecidos pela ONU**. Movimento ODS Santa Catarina, 8 jun. 2022. Disponível em: <https://sc.movimentoods.org.br/2022/06/08/sistemas-agroflorestais-cumprem-11-dos-17-ods-estabelecidos-pela-onu/>. Acesso em: 22 jun. 2025.

CAPOANE, V. Utilização do fator topográfico da RUSLE para análise da susceptibilidade à erosão do solo em uma bacia hidrográfica com pecuária intensiva do Sul do Brasil. **Revista Geonorte**, v. 4, n. 11, p. 85–101, 1 dez. 2013.

CASTRO, P. R. DE C. E. *et al.* **Braquiárias: ecofisiologia**. [s.l.]: Portal de Livros Abertos da USP, 2023.

COUTINHO, P. R. DE O. DOS S. *et al.* Restauração passiva em pastagens abandonadas a partir de núcleos de vegetação na Mata Atlântica, Brasil. **Ciência Florestal**, v. 29, p. 1307–1323, set. 2019.

COVIZZI, M. C.; CAMARGO, D. M.; GOBBI, E. S. Fotointerpretação aplicada à análise das alterações do uso e cobertura da terra e a situação das áreas de preservação permanente. In: PEREZ FILHO, A.; AMORIM, R. R. (Org.). **Os desafios da Geografia Física na fronteira do conhecimento**. Campinas: Instituto de Geociências – UNICAMP, 2017. v. 1, p. 264–276. DOI: 10.20396/sbgfa.v1i2017.1797.

DAGNINO, R. **Tecnologia Social: contribuições conceituais e metodológicas**. João Pessoa: EDUEPB, 2014.

FERNANDES, G. DE M.; FACCO, V. A. B. Agroecologia e MST no Leste Paranaense: as experiências do assentamento Contestando (Lapa/PR) e do acampamento José Lutzenberger (Antonina/PR). *Pegada – A Revista da Geografia do Trabalho*, v. 16, 15 maio 2015.

HALISKI, A. M.; BRANDENBURG, A. Da constituição à reprodução de uma “certa” condição camponesa: um estudo de caso a partir dos usos de recursos naturais. **Raízes: Revista de Ciências Sociais e Econômicas**, v. 36, n. 1, p. 34–49, 27 jun. 2016.

ISAGUIRRE-TORRES, K. R.; MASO, T. F. *As lutas por justiça socioambiental diante da emergência climática*. **Revista Direito e Práxis**, v. 14, p. 458–485, 27 mar. 2023.

KOCH, H. B. *et al.* Saberes tradicionais e práticas agroecológicas: um olhar para os quintais produtivos do Assentamento José Lutzenberger, Antonina/PR. **Cadernos de Agroecologia**, v. 19, n. 1, 27 nov. 2024.

LIMA, L. *et al.* Vivências agroflorestais no assentamento José Lutzenberger, Antonina-PR. **Cadernos de Agroecologia**, v. 19, n. 1, 26 nov. 2024.

LOPES, R. L. *et al.* Tecnologias sociais no litoral do Paraná: construção de territórios agroecológicos a partir de experiências do MST e do curso de Tecnologia em Agroecologia da UFPR. In: SANSOLO, D.; ADDOR, F.; EID, F. (Org.). **Tecnologia social e reforma agrária popular**. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2021. v. I, p. 196–220.

MONTEIRO, C. A. F. **Geossistemas: a história de uma procura**. São Paulo: Contexto, 2000.

NDIAYE, A.; GUERRA, J. G. M.; ASSIS, R. L. DE. Programa PAIS – Produção Agroecológica Integrada e Sustentável: estratégia para geração de renda, segurança alimentar e nutricional em sistemas de produção familiar. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, v. 39, n. 1, p. 26928, 20 maio 2022.

PASSOS, M. M. A paisagem, uma ferramenta de análise de territórios emergentes na interface entre natureza e sociedade: o vale do Guaporé – Jauru/MT-Brasil. **Cadernos de Geografia**, n. 36, p. 27–45, 2017. DOI: 10.14195/0871-1623_36_3.

SANSOLO, D. G. **Tecnologia social e reforma agrária** – Vol. 1. São Paulo: Cultura Acadêmica Editora, 2021.

SILVA, E. M. DA; AGUIAR, A. G. R. **Construção participativa da tecnologia social dos sistemas agroflorestais em comunidades quilombolas na Amazônia Oriental**. OPSIS, v. 22, n. 2, 20 dez. 2024.

SNIF. **Tipologias florestais**. Disponível em: <https://snif.florestal.gov.br/en/known-forests/168-tipologias-florestais>. Acesso em: 4 dez. 2024.

VALASKI, S. **Estrutura e Dinâmica da Paisagem: subsídios para a participação popular no desenvolvimento urbano do município de Curitiba-PR**. 149 f. Tese (Doutorado em Geografia) – Setor de Ciências da Terra, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2013.

WEBBER, G.; FERREIRA, M. R. A tecnologia social e a interface com a gestão ambiental: desafios contemporâneos. **Revista Interdisciplinar de Gestão Social**, v. 4, n. 2, 9 abr. 2015.